

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-296135

(P2000-296135A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
A 6 1 B 18/00		A 6 1 B 17/36	3 3 0
17/28		17/28	
	3 1 0		3 1 0
17/32	3 2 0	17/32	3 2 0
	3 3 0		3 3 0
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-109317

(22) 出願日 平成11年4月16日 (1999. 4. 16)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 橋口 敏彦

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

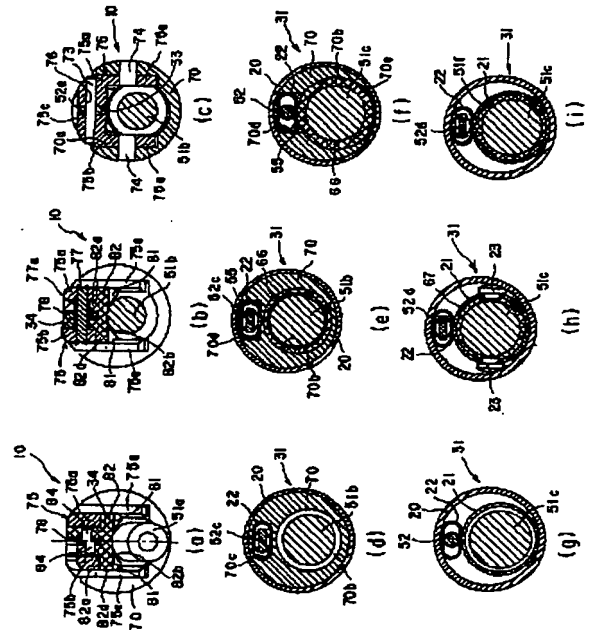
Fターム(参考) 4C060 FF14 GG06 GG24 JJ12 JJ22

## (54) 【発明の名称】 超音波処置装置

## (57) 【要約】

【課題】組織の把持状態を常に良好な状態に維持でき、組織を安定且つ効率良く処置することができる超音波処置装置の提供を目的としている。

【解決手段】本発明の超音波処置装置は、振動伝達部材51の先端部51aは円柱状に形成され、把持部材は、閉位置と開位置との間で回動される開閉部材75と、開閉部材に支軸77を介して揺動可能に取り付けられ且つ振動伝達部材の先端部との間で組織を把持する円弧状の把持面82bを有する揺動部材82とからなることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波振動を発生する超音波振動子と、  
超音波振動子に接続され、超音波振動子で発生した超音波振動を伝達する振動伝達部材と、  
振動伝達部材が挿通されるシースと、  
シースの先端に回転可能に取り付けられ、シースの先端から突出する振動伝達部材の先端部との間で組織を把持する把持部材と、

把持部材を、振動伝達部材の先端部と当接する閉位置と前記先端部から離間する開位置との間で回転させる操作手段とを具備し、

前記振動伝達部材の先端部は円柱状に形成され、  
前記把持部材は、前記操作手段に連結されて前記閉位置と開位置との間で回転される開閉部材と、開閉部材に支軸を介して揺動可能に取り付けられ且つ振動伝達部材の先端部との間で組織を把持する円弧状の把持面を有する揺動部材とからなることを特徴とする超音波処置装置。

【請求項2】 前記揺動部材の把持面の曲率半径が振動伝達部材の先端部の半径よりも大きく設定されていることを特徴とする請求項1に記載の超音波処置装置。

【請求項3】 前記揺動部材は、これを開閉部材に対して揺動可能に支持する前記支軸に沿って移動可能であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の超音波処置装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、組織を把持しながら超音波振動による摩擦熱によって処置する超音波処置装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、超音波振動のエネルギーを利用して組織の切開や凝固等の処置を行なう各種の超音波処置装置が知られている。このような超音波処置装置のうち、組織を把持しながら超音波振動によって処置する装置は、例えば米国特許（USP）第5322055号に開示されている。

【0003】米国特許第5322055号に開示された超音波処置装置は、長尺な挿入部としてのシースを備えている。シースの先端には把持部材としてのジョーが回転可能に取り付けられている。また、シース内に設けられた第1のチャンネルには超音波振動を伝達する振動伝達部材が挿通されている。振動伝達部材の先端部は、ジョーと対向するようにシースの先端開口から突出されており、ジョーとの間で把持した組織を超音波振動によって処置する超音波プローブとして形成されている。

【0004】ジョーは、シース内の第2のチャンネルに挿通された操作ロッドと連結されており、操作ロッドの押し引き操作によって、超音波プローブと対向して当接する閉位置と超音波プローブから離間する開位置との間で回転される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般に、振動伝達部材の先端部は平面形状もしくは円柱形状を成しており、これとの間で組織を把持するジョーの把持面は平面形状を成している。したがって、振動伝達部材の先端部とジョーとの間で組織を把持する際に、その把持状態が安定しない場合がある。

【0006】また、米国特許第5322055号に開示された超音波処置装置では、ジョーの平面状の把持面にV字型の切り込みが形成されている。しかし、このような形態では、振動伝達部材の先端部が偏心または傾斜していると、振動伝達部材を回転させる場合に、振動伝達部材の先端部とジョーの把持面との接触状態が回転前と後とで異なってしまい、組織の把持状態が変化してしまう。そのため、振動伝達部材の先端部とジョーの把持面との間に隙間が生じ、組織を所望の状態に正確に処置することができなくなる場合がある。

【0007】本発明は前記事情に着目してなされたものであり、その目的とするところは、組織の把持状態を常に良好な状態に維持でき、組織を安定且つ効率良く処置することができる超音波処置装置を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の超音波処置装置は、超音波振動を発生する超音波振動子と、超音波振動子に接続され、超音波振動子で発生した超音波振動を伝達する振動伝達部材と、振動伝達部材が挿通されるシースと、シースの先端に回転可能に取り付けられ、シースの先端から突出する振動伝達部材の先端部との間で組織を把持する把持部材と、把持部材を、振動伝達部材の先端部と当接する閉位置と前記先端部から離間する開位置との間で回転させる操作手段とを具備し、前記振動伝達部材の先端部は円柱状に形成され、前記把持部材は、前記操作手段に連結されて前記閉位置と開位置との間で回転される開閉部材と、開閉部材に支軸を介して揺動可能に取り付けられ且つ振動伝達部材の先端部との間で組織を把持する円弧状の把持面を有する揺動部材とからなることを特徴とする。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

【0010】図1～図12は本発明の一実施形態を示している。図1および図2に示されるように、本実施形態の超音波処置装置1は、ハンドルユニット2と、プローブユニット3と、振動子ユニット4とから構成されている。

【0011】図2および図6に示されるように、振動子ユニット4はハンドピース41として構成されている。ハンドピース41は把持部を形成する円筒状のカバー42を有しており、カバー42内には超音波振動子43と

ホーン 44 とが設けられている。振動子ユニット 4 の基端からはハンドピースコード 45 が延びており、ハンドピースコード 45 の端部にはハンドピースプラグ 46 が設けられている（図 1 参照）。このハンドピースプラグ 46 が図示しない超音波発振装置に電氣的に接続されるとともに超音波発振装置から超音波振動子 43 に電力が供給されることによって、超音波振動子 43 が振動される。

【0012】ホーン 44 は、超音波振動子 43 に結合され、超音波振動子 43 で発生した超音波振動を増幅させてその振幅を第 1 の段階まで拡大する。ホーン 44 の先端には、プローブユニット 3 が取り付けられる雌ネジが形成されている。

【0013】カバー 42 の先端には連結部材 47 が挿入して取り付けられている。この連結部材 47 は、振動子ユニット 4 をこれに組み付けられるプローブユニット 3 とともにハンドルユニット 2 に連結する。具体的には、連結部材 47 には断面が半月状の係合リング（C 字型のリング）48 が設けられており、この係合リング 48 がハンドルユニット 2 の後述する振動子接続部 11 の係合溝 11a に弾性的に係合されることにより、振動子ユニット 4 がハンドルユニット 2 に連結される。

【0014】図 2 および図 9 に示されるように、プローブユニット 3 は、超音波振動子 43 で発生した超音波振動を伝達する棒状の振動伝達部材 51 として形成されている。振動伝達部材 51 の基端には、振動子ユニット 4 のホーン 44 の先端に形成された雌ネジに挿入される雄ネジ 51e が形成されている。振動伝達部材 51 は、ホーン 44 によって増幅された超音波振動の振幅をさらに第 2 の段階まで拡大する基端側ホーン 51d と、基端側ホーン 51d の先端側に位置する中間部 51c と、中間部 51c の先端側に位置し且つ基端側ホーン 51d によって増幅された超音波振動の振幅を最終段階まで拡大する先端側ホーン 51b と、先端側ホーン 51b の先端側（振動伝達部材 51 の先端）に位置する円柱状の先端部 51a とからなる。

【0015】先端部 51a には各ホーン 44、51d、51b によって増幅された超音波振動子 43 からの超音波振動が伝達され、これにより先端部 51a が振動する。また、先端部 51a は、ハンドルユニット 2 の後述する先端作用部 5 とともに超音波処置装置 1 の処置部 10 を構成する。

【0016】図 9 に詳しく示されるように、中間部 51c には、その長手方向に沿って、フランジ状の支持体 51f が複数個設けられている。各支持体 51f は、弾性材によって形成されており、振動伝達部材 51 によって伝達される超音波振動の節の位置に配置されている。また、図 9 の（b）に示されるように、各支持体 51f は、中間部 51c の外周面に形成された浅い溝 18 内に位置して設けられ、その断面形状が山形（頂角が鈍角の

略二等辺三角形）をなして中間部 51c の外面から径方向外側に僅かに張り出している。すなわち、各支持体 51f は、その外径が中間部 51c のそれよりも僅かに大きく設定されている。これにより、各支持体 51f は、振動伝達部材 51 がハンドルユニット 2 の後述する挿入シース部 31 の主チャンネル管 21（図 3 参照）内に挿通された状態では、その頂点でのみ主チャンネル管 21 の内面と弾性的に押圧接触して、振動伝達部材 51 を主チャンネル管 21 の中心部に保持するとともに、振動伝達部材 51 と主チャンネル管 21（挿入シース部 31）との接触を防止する（図 6、10、11 等参照）。なお、各支持体 51f の麓部分 51g は、その外径が中間部 51c のそれと略同一に設定された円筒状に形成されている。

【0017】図 2 に示されるように、ハンドルユニット 2 は、操作部 6 と、操作部 6 に回転可能に取り付けられた長尺な外套管 20 から成る挿入シース部 31 と、挿入シース部 31 の先端に設けられた先端作用部 5 とを備えている。

【0018】操作部 6 は、操作部本体 12 と、操作部本体 12 と一体に形成された固定ハンドル 13 と、可動ハンドル 14 とを有している。挿入部本体 12 の基端には、振動子ユニット 4 が着脱自在に接続される振動子接続部 11 が設けられている。可動ハンドル 14 は、ハンドル枢支軸 17 を介して、操作部本体 12（固定ハンドル 13）に回転可能に取り付けられている。この場合、ハンドル枢支軸 17 は、挿入シース部 31 の長手中心軸に対して固定ハンドル 13 と逆側に位置して設けられている。すなわち、可動ハンドル 14 は、挿入シース部 31 の長手中心軸よりも上側に位置する支点を中心に回転される。また、可動ハンドル 14 は、挿入シース部 31 の長手中心軸上もしくはその近傍に、操作部本体 12 内の後述する伝達部材 58（図 6 参照）と係合する係合ピン 19 を有している。

【0019】図 6 および図 7 に詳しく示されるように、操作部本体 12 内には筒状の内挿部材 12b が挿入されて嵌め付けられている。この場合、内挿部材 12b の先端部は、操作部本体 12 の先端部に嵌め込まれたナット 12d と、内挿部材 12b の先端部に挿入されて嵌め付けられた筒状の回転部材 12c との間で挟持される。また、内挿部材 12b の内側には筒状の伝達部材（ロータ）58 が配設されている。この伝達部材 58 の内孔には、振動伝達部材 51 が挿通されるとともに、組立状態では振動伝達部材 51 の基端側ホーン 51d およびその基端側部分が配置される。また、伝達部材 58 の外周面には係合溝 62 が形成されている。この係合溝 62 には、操作部本体 12 および内挿部材 12b に形成された通孔 12a を貫通する可動ハンドル 14 の係合ピン 19 が係合している。

【0020】内挿部材 12b の基端部内周面には環状の

振動子接続部11が螺合して取り付けられている。振動子接続部11の内周面には係合溝11aが形成されている。この係合溝11はその基端側に円錐状の係合面11bを有している。この係合面11bは、振動子ユニット4の連結部材47に設けられた係合リング48の外周の曲面と適合するようになっている。

【0021】ナット12dには、筒状の回転ノブ32が、ナット12dに形成されたV溝と先端が円錐形の剣先止めねじとによって、取り付けられている。回転ノブ32の孔内には挿入シース部31の外套管20の基端部が挿入されている。回転ノブ32の孔内に位置する外套管20の基端部外周には末端部材20aが取り付けられている。末端部材20aの外周には連結筒20bの先端部が被嵌されて接着固定されている。連結筒20bの先端部外周面にはネジ部24が形成されており、このネジ部24には回転ノブ32の孔内に延びる回転部材12cの先端部が螺合している。また、連結筒20bの基端側は、回転部材12cの内孔に挿入され、前後に移動可能な状態で回転部材12cと伝達部材58の先端部との間で挟持されている。回転部材12c内における連結筒20bの位置調整(前後移動)は、連結筒20bのネジ部24に螺合され且つ回転部材12cの先端と当接するナット20cを回転させることによって行なわれる。なお、連結筒20bはその基端に係合溝20dを有しており、伝達部材58に突出して設けられた位置決めピン20eが係合溝20dに係合することにより、伝達部材58に対する連結筒20bの回転が規制される。

【0022】図1および図2に示されるように、先端作用部5は、外套管20の先端部に取り付けられた保持部材70と、保持部材70に枢支軸74を介して回動可能に取り付けられた片開き型の開閉部材75とからなり、プローブユニット3の振動伝達部材51の先端部51aとともに超音波処置装置1の処置部10を構成する。

【0023】開閉部材75は、振動伝達部材51の先端部51aとの間で生体組織を把持することによって、超音波振動する先端部51aに生体組織を押し付けて、先端部51aから生体組織への振動エネルギーの伝達を可能にする。また、開閉部材75は、生体組織を剥離する剥離鉗子としても機能する。

【0024】図3～図5、図10、図11の(a)(b)(c)にそれぞれ示されるように、開閉部材75は、互いに対向する一対の側壁75a、75bと、側壁75a、75bの基端側の上端部同士を接続する基端側接続部75cと、側壁75a、75bの先端部同士を接続する先端側接続部75dと、各側壁75a、75bの基端部から下方に延びる取付け部75e、75eとによって構成されている。

【0025】側壁75a、75b間にはスリット34が形成され、このスリット34には、振動伝達部材51とともに生体組織を把持する把持部材82が揺動可能に配

置されている。具体的には、把持部材82は、ジョー78を挟み込むようにして筒状のカラ一部材77aによりジョー78と一体的に連結されるとともに、スリット34内に配置されたその取付け部分82aが枢支ピン77により開閉部材75に対して揺動可能に取り付けられている。この場合、カラ一部材77aは、スリット34内に配置される把持部材82の取付け部分82aとジョー78とを貫通しており、また、枢支ピン77はカラ一部材77a内に挿通されている。また、スリット34の幅はここに挿入配置される把持部材82の取付け部分82aの幅よりも大きく設定されている。すなわち、図5の(a)に詳しく示されるように、把持部材82の取付け部分82aと各側壁75a、75bとの間には所定のクリアランスXが形成されており、把持部材82は枢支ピン77に沿ってこれと平行な方向にクリアランスXの量だけ移動できる。開閉部材75の開動作によって把持部材82の先端部(基端部)とジョー78の先端部(基端部)とが互いに離れてしまうことを防止するために、把持部材82の先端部(基端部)とジョー78の先端部(基端部)は固定ピン84によって互いに連結されている。

【0026】把持部材82は、開閉部材75の各側壁75a、75bの下側で側方に張り出す張り出し部82dを有している。また、把持部材82(張り出し部82d)の下面は、振動伝達部材51の先端部51aとの間で組織を把持する円弧状の把持面82bを形成している(図11の(a)(b)参照)。把持面82bの曲率半径は、振動伝達部材51の円柱状の先端部51aの半径よりも大きく設定されている。把持面82bの両端には、把持面82bの長手方向に沿って複数の歯81が形成されている。

【0027】開閉部材75の取付け部75e、75eは、保持部材70の先端に形成されたスロット70aに挿入され、枢支軸74を介して保持部材70に回動可能に取り付けられている(図5および図11の(c)参照)。保持部材70の十分な強度を確保するため、スロット70aは保持部材70を上下に貫通することなく保持部材70の上側でのみ開口している。すなわち、スロット70aが形成された保持部材70の部位の断面形状はU字型を成している。

【0028】保持部材70には、プローブユニット3の振動伝達部材51が挿通される主チャンネル孔70bと、操作ロッド52が挿通される副チャンネル孔70cとが形成されている。主チャンネル孔70bには、摩擦係数の小さい例えばテフロンからなる筒状のスペーサ66が挿入されて取り付けられている。副チャンネル孔70cには後述する副チャンネル管22が挿入されて取り付けられている。スペーサ66は、振動伝達部材51を通じて伝達される超音波振動の最も先端側の節の位置に配置されており、処置部10で組織が把持された際に振

動伝達部材51の先端側を下側から支持することにより、振動伝達部材51の先端側が把持部材82から受ける力によって下方へ大きく撓むことを防止する第1の支持部材として機能する。

【0029】図11の(e)(f)に詳しく示されるように、保持部材70の基端側の外面には、副チャンネル孔70cに連通する第1の溝70dと、主チャンネル孔70bに連通する第2の溝70eとが互いに反対側に位置して対向して設けられている。第1の溝70内では、副チャンネル孔70cに挿入された副チャンネル管22が接着材55によって保持部材70に固定されている

(図11の(e)参照)。また、第1の溝70dは、その基端側で主チャンネル孔70bと連通し、保持部材70を2つに分断している(図11の(f)参照)。すなわち、保持部材70は、主チャンネル孔70bに連通する2つの溝70d、70eによって、その基端側が2つに分断されている。また、この分断位置では、副チャンネル管22とスペーサ66とが接した状態で接着材55により固定されている。なお、保持部材70の外周面に被嵌される外套管20の部位の外径(肉厚)は可能な限り小さく設定されている。

【0030】図3~図5、図10、図11にそれぞれ示されるように、挿入シース部31の外套管20内には、プローブユニット3の振動伝達部材51が挿通される主チャンネル管21と、操作ロッド52が挿通されるロッドチャンネルとしての副チャンネル管22とが配設されている。この場合、主チャンネル管21は、その断面形状が円形であり、保持部材70の主チャンネル孔70bに挿入されてスペーサ66に接続されている。また、副チャンネル管22は、その断面形状が操作ロッド52のそれと異なるように形成されており、前述したように保持部材70の副チャンネル孔70cに挿入されている。

【0031】図12に示されるように、操作ロッド52は、基本的には断面が円形の棒状部材(本体部)からなる。操作ロッド52の先端には、円形断面の棒状部材(本体部)を横方向に押し潰して成る扁平形状の先端連結部52aが形成されている。この先端連結部52aには軸穴52bが設けられている。操作ロッド52の先端側には、先端連結部52aに隣接して、弾性的に容易に湾曲し得る弾性部52cが所定の長さにもわたって形成されている。この弾性部52cは、円形断面の棒状部材(本体部)を縦方向に押し潰すことによって扁平形状に形成されており、その平面部の延在方向が先端連結部52aの平面部の延在方向と直交している。なお、この弾性部52cの張り出し幅は副チャンネル管22の長径よりも若干小さく設定されている。

【0032】操作ロッド52の基端には、円形断面の棒状部材(本体部)を縦方向に押し潰して成る扁平形状の基端連結部52eが形成されている。この基端連結部52eには係合孔52fが設けられている。弾性部52c

と基端連結部52eとの間には、複数の張り出し部52dが互いに所定の間隔をもって設けられている。本実施形態では、振動伝達部材51によって伝達される超音波振動の各節の位置にそれぞれ張り出し部52dが設けられている。これらの張り出し部52dは、円形断面の棒状部材(本体部)を縦方向に押し潰すことによって扁平形状に形成されている。なお、この張り出し部52dの張り出し幅は副チャンネル管22の長径よりも若干小さく設定されている。

【0033】このような構成の操作ロッド52は、副チャンネル管22内に挿通された状態では、断面が円形の本体部分のみが副チャンネル管22の内面と接し、弾性部52cおよび張り出し部52dが副チャンネル管22と接触することなく副チャンネル管22内に浮いた状態で保持される。一方、副チャンネル管22は、その断面形状が操作ロッド52の本体部のそれと異なる形状、具体的には、断面が円形の管を縦方向に押し潰すことによって横方向に長い扁平形状に形成されているため、副チャンネル管22と操作ロッド52の間には、副チャンネル管22の全長にもわたって、十分大きな隙間からなる流通路が確保される。

【0034】操作ロッド52の先端連結部52aは、開閉部材75の基端部に連結されている。具体的には、開閉部材75の基端側接続部75cに形成されたスロット33内に先端連結部52aが挿入され、その状態で、側壁75a、75bおよび基端側接続部75cに形成された係合孔76と先端連結部52aに形成された軸孔52bとに枢支ピン73が挿通されることにより、操作ロッド52と開閉部材75とが枢支軸74の上側で回動可能に連結される。したがって、操作ロッド52を押し引き操作すると、開閉部材75が枢支軸74を中心に回動(開閉)する。なお、枢支ピン73の両側には、スロット70aが形成された保持部材70の部位の内面が対向して位置しており、この対向する内面によって枢支ピン73の抜けが防止される。

【0035】操作ロッド52の基端連結部52eは、弾性を有する円弧状のリング53を介して、可動ハンドル14と係合ピン19によって接続された伝達部材58の先端に連結されている。具体的には、図6~図8に示されるように、伝達部材58の先端にはスロット58aが形成されており、このスロット58a内には操作ロッド52の基端連結部52eが挿入されている。また、伝達部材58の先端部外周面には環状の係合溝58bが形成されており、この係合溝58bにはリング53が嵌め付けられている。係合溝58bの底部にはスロット58aに達する貫通孔58cが形成されており、この貫通孔58cにはリング53の一端部53aが挿入されている。この一端部53aは、リング53の円弧の中心に向けて折り曲げられており、スロット58a内に挿入された操作ロッド52の基端連結部52eの係合孔52

fに係合されている。なお、Cリング53は、その曲率半径に係合溝58bの環状の底部のそれよりも小さく設定されており、弾性的に拡張された状態で係合溝58bにガタつくことなく装着される。

【0036】図10および図11の(h)に示されるように、主チャンネル管21の先端側部内には、スペーサ67が挿入されて嵌め付け固定されている。このスペーサ67は、振動伝達部材51を通じて伝達される超音波振動の節の位置、具体的には、先端から2番目の節の位置に配置されている。すなわち、スペーサ67は、スペーサ66が配置された最先端の節と隣り合う節に設けられている。また、このスペーサ67は、処置部10で組織が把持された際に振動伝達部材51の先端側を上側から支持することにより、最先端の節の位置近傍（スペーサ66による支持点）を支点とする振動伝達部材51の上側への移動を規制する第2の支持部材として機能する。また、スペーサ67は、スペーサ67と主チャンネル管21とを貫通する両側の2つの固定ピン23、23によって、主チャンネル管21に対して位置決め固定されている。この場合、2つの固定ピン23、23は、互いに周方向に180度離間して水平方向で対向している。なお、図11の(g)(h)(i)に示されるように、外套管20と主チャンネル管21と副チャンネル管22は、保持部材70よりも基端側においては、互いに接した状態で配置されている。

【0037】次に、上記構成の超音波処置装置1の作用について説明する。

【0038】超音波処置装置1を用いて組織を処置する場合には、まず、ハンドルユニット2の先端の把持部材82と振動伝達部材51の先端部51aとの間に組織を位置させる。次に、その状態で、固定ハンドル13を握るとともに、可動ハンドル14をハンドル枢支軸17を中心に回転させて固定ハンドル13側に向けて前方に移動させる。可動ハンドル14が前方に回転されると、図6に破線で示されるように、可動ハンドル14に設けられた係合ピン19がハンドル枢支軸17を中心とした円弧を描くように前方に移動し、係合ピン19と係合する伝達部材58が操作部本体12内で前方にスライドする。これにより、Cリング53を介して伝達部材58に連結された操作ロッド52が副チャンネル管22内で前方に押し出される。

【0039】この場合、操作ロッド52は、その長手方向に沿って張り出し部52dと断面が円形の本体部分とが交互に接続された構造を成し、本体部分が副チャンネル管22の内面に接するとともに、張り出し部52dが副チャンネル管22と略同様の扁平形状を成している

(張り出し部52dの張り出し幅は副チャンネル管22の長径よりも若干小さく設定されている)。すなわち、操作ロッド52は、その長手方向にわたって副チャンネル管22の内面により適度に支持され、第1の座屈規制

部である断面が円形の本体部分が副チャンネル管22と接触することにより上下方向の移動が規制されるとともに、第2の座屈規制部である張り出し部52dが副チャンネル管22の長径方向に張り出すことにより左右方向の移動が規制される(言い換えると、扁平形状の副チャンネル管22内において座屈し易い断面が円形の本体部分の長さを短くするために、操作ロッド52の長手方向にわたって適当な間隔で扁平形状の張り出し部52dが設けられている)。したがって、操作ロッド52は、前方に押し出されても座屈することはない。なお、操作ロッド52の弾性部52cも副チャンネル管22の長径方向に張り出しており、張り出し部52dと同様の座屈防止機能を果たす。

【0040】以上のようにして操作ロッド52が座屈することなく前方に押し出されると、操作ロッド52の先端に連結された開閉部材75が枢支軸74を中心に下側(振動伝達部材51の先端部51aに接近する方向)に回転し、開閉部材75に揺動可能に取り付けられた把持部材82と振動伝達部材51の先端部51aとの間で組織が把持される。この時、振動伝達部材51の先端部51aは図4に示されるように把持部材82から受ける力によって下方へ撓むが、これに伴って把持部材82が枢支ピン77を中心に開閉部材75に対して揺動するため、把持部材82は先端部51aに対して常に垂直に押し付けられる。また、この時、先端部51aは把持部材82の把持面82bの常に中心部に位置決めされる。すなわち、本実施形態においては、先端部51aが円柱状に形成されるとともに把持面82bが円弧状に形成され、しかも、把持面82bの曲率半径が先端部51aの半径よりも大きく設定されている。また、把持部材82の取付け部分82aと開閉部材75の側壁75a、75bとの間には所定のクリアランスXが形成されており、把持部材82は枢支ピン77に沿ってクリアランスXの量だけ移動できる。したがって、振動伝達部材51の先端部51aは、把持部材82との間で組織を把持した際に傾いたり偏心した場合には、把持操作力によって円弧状の把持面82bに沿って移動され、把持面82bの常に中心部に位置決めされる。また、先端部51aの偏心が円弧状の面同士の接触によって矯正しきれない場合には、把持部材82が把持操作力により枢支ピン77に沿って平行に移動して先端部51aを把持面82bの中心部に位置決めする。

【0041】なお、把持部材82の揺動は、把持部材82の張り出し部82dの上面が開閉部材75の各側壁75a、75bの下面に当接することにより規制される。これにより、揺動角は好ましくは10°以下に設定される。

【0042】また、把持部材82と振動伝達部材51の先端部51aとの間で組織を把持した際の先端部51aの撓みは、2つのスペーサ66、67によって抑制され

る。すなわち、超音波振動の最先端の節の位置に配置されたスペーサ 66 は、処置部 10 で組織が把持された際に振動伝達部材 51 の先端側を下側から支持して上向きの反力を発生させることにより、先端部 51a の下方への撓みを抑制する。一方、超音波振動の先端から 2 番目の節の位置に配置されたスペーサ 67 は、処置部 10 で組織が把持された際に振動伝達部材 51 の先端側を上側から支持して下向きの反力を発生させることにより、振動伝達部材 51 がスペーサ 66 による支持点の基端側で上側に移動することを規制し、結果的に、スペーサ 66 と協働して先端部 51a の下方への撓みを抑制する。

【0043】以上のようにして、把持部材 82 と振動伝達部材 51 の先端部 51a との間で組織が把持されたら、図示しない超音波発振装置から超音波振動子 43 に電力を供給し、超音波振動子 43 を振動させる。超音波振動子 43 で発生した超音波振動は、ホーン 44 によって増幅され、ホーン 44 に接続された振動伝達部材 51 に伝達される。振動伝達部材 51 に伝達された超音波振動は、さらに各ホーン 44、51d、51b によって増幅された後、先端部 51a へと伝達される。

【0044】この場合、振動伝達部材 51 は、その外周面に複数の支持体 51f を有し、これらの支持体 51f が主チャンネル管 21 の内面に弾性的に押圧接触することにより、主チャンネル管 21 の中心部に保持されて主チャンネル管 21 との接触が防止される。したがって、振動エネルギーは損失なく先端部 51a に伝達される。特に、本実施形態では、支持体 51f が山形の断面形状を成し且つ超音波振動の節の位置に配置されているため、支持体 51f と主チャンネル管 21 との接触面積が小さく、主チャンネル管 21 の内面と支持体 51f との間で振動による摩擦熱が殆ど発生しない。したがって、振動エネルギーは略損失なく先端部 51a に伝達される。

【0045】また、組織把持時に先端部 51a が撓むことによって振動伝達部材 51 と接触する各スペーサ 66、67 は、振動の節の位置に設けられ且つテフロン等の摩擦係数の小さい材料によって形成されているため、振動伝達部材 51 の超音波振動を阻害しない。すなわち、スペーサ 66、67 と振動伝達部材 51 との間で振動による摩擦熱が殆ど発生しない。したがって、振動エネルギーは略損失なく先端部 51a に伝達される。

【0046】以上のようにして超音波振動が略損失なく先端部 51a に伝達されて先端部 51a が振動されると、先端部 51a と接触する把持組織が超音波振動による摩擦熱によって凝固もしくは切開される。この場合、把持部材 82 が前述した揺動によって先端部 51a に対して垂直に押し付けられるため、把持部材 82 の全長にわたって組織が確実に凝固・切開される。また、把持面 82b と先端部 51a とが互いに円弧状の面をもって狭い面積で接触するため、単位面積当たりの荷重が大きくなり、摩擦のための垂直抗力が大きくなる。したがっ

て、摩擦熱が効果的に発生し、凝固・切開能力が向上する。

【0047】なお、処置中、必要に応じて挿入シース部 31 を操作部 6 に対して回転させることができる。すなわち、回転ノブ 32 を回転操作すると、これに連結された回転部材 12c と、回転部材 12c と螺合する連結筒 20b に位置決めピン 20e を介して回り止め固定された伝達部材 58 と、連結筒 20b に固定された外套管 20 とがそれぞれ一体となって回転する。この場合、伝達部材 58 に連結された操作ロッド 52 も伝達部材 58 (外套管 20) とともに回転するため、操作ロッド 52 が外套管 20 内で振じられることが防止される。また、一般に、挿入シース部 31 を操作部 6 に対して回転させると、振動伝達部材 51 の先端部 51a が偏心または傾斜している場合には、先端部 51a と把持部材 82 の把持面 82b との当接部が回転前と後とで異なってしまう、組織の把持状態が変化してしまう。しかしながら、本実施形態では、前述したように先端部 51a が把持部材 82 の把持面 82b の中心部に常に位置決めされるため、組織を安定且つ効率良く処置することができる。また、開閉部材 75 は、生体組織を剥離する剥離子として使用することもできる。この場合、開閉部材 75 とジョー 78 と把持部材 82 の各背面 (上面) に組織が接するため、把持部材 82 の揺動が剥離操作に影響を及ぼすことはない。

【0048】以上のようにして組織の処置が完了したら、可動ハンドル 14 を手元側に回転操作して、操作ロッド 52 を手元側に牽引操作する。これにより、開閉部材 75 は、枢支軸 74 を中心として上側 (振動伝達部材 51 の先端部 51a から離間する方向) に回転し、先端部 51a に対する押し付け力を解放する。この時、操作ロッド 52 の先端連結部 52a は円弧を描いて下方に移動する。この移動は操作ロッド 52 全体を下方に引き付けるが、弾性部 52c が弾性変形によって湾曲するため、操作ロッド 52 の先端部近傍のみが移動するに留まる。また、この場合、弾性部 52c は副チャンネル管 22 と干渉しない。これは、弾性部 52c が扁平な形状を成し副チャンネル管 22 との間に十分な隙間を形成しているためである。

【0049】一方、使用済みの超音波処置装置 1 を洗濯する場合には、図 2 に示されるように、超音波処置装置 1 をハンドルユニット 2 とプローブユニット 3 と振動子ユニット 4 とに分解する。この場合、ハンドルユニット 2 からプローブユニット 3 と振動子ユニット 4 とを一体として取り外した後、プローブユニット 3 と振動子ユニット 4 とを分離する。

【0050】主チャンネル管 21 の洗濯は、ハンドルユニット 2 の操作部 6 からプローブユニット 3 を取り外すことによって開放された主チャンネル管 21 内に洗濯液を流したり、主チャンネル管 21 内にブラシを挿入する

ことによって行なわれる。また、ハンドルユニット2からブローユニット3を取り外すと、副チャンネル管22も開放されるため、副チャンネル管22内に洗滌液を流せば、副チャンネル管22の洗滌も可能となる。この場合、副チャンネル管22内には操作ロッド52が挿入されたままの状態となっているが、操作ロッド52は、断面が円形の本体部分のみが偏平形状の副チャンネル管22の内面と接し、弾性部52cおよび張り出し部52dが副チャンネル管22と接触することなく副チャンネル管22内に浮いた状態で保持されているため、副チャンネル管22と操作ロッド52の間には、副チャンネル管22の全長にわたって、洗滌するには十分な隙間からなる流通路が確保される。したがって、副チャンネル管22内に導入された洗滌液は、副チャンネル管22の全長にわたって流れ、副チャンネル管22を確実に洗滌する。

【0051】以上説明したように、本実施形態の超音波処置装置1では、振動伝達部材51の先端部51aが把持部材82の把持面82bの常に中心部に位置決めされるようになっている。すなわち、本実施形態において、振動伝達部材51の先端部51aは円柱状に形成されるとともに、把持面82bが円弧状に形成され、しかも、把持面82bの曲率半径が先端部51aの半径よりも大きく設定されている。また、把持部材82の取付け部分82aと開閉部材75の側壁75a、75bとの間には所定のクリアランスXが形成されており、把持部材82は枢支ピン77に沿ってクリアランスXの量だけ移動できるようになっている。したがって、振動伝達部材51の先端部51aは、把持部材82との間で組織を把持した際に傾いたり偏心した場合には、把持操作力によって円弧状の把持面82bに沿って移動され、把持面82bの常に中心部に位置決めされる。また、先端部51aの偏心が円弧状の面同士の接触によって矯正しきれない場合には、把持部材82が把持操作力により枢支ピン77に沿って平行に移動して、先端部51aが把持面82bの中心部に位置決めされる。これにより、組織に対する処置部10の良好な接触状態が維持されるため、組織を確実に把持して安定且つ効率良く処置することができる。

【0052】なお、本実施形態では、把持面82bの曲率半径が先端部51aの半径よりも大きく設定されているが、把持面82bの曲率半径と先端部51aの半径とを略同一に設定しても良い。

【0053】図13は操作ロッドの変形例を示している。なお、図13および以下の説明において、前述した実施形態と同一の構成部分については、同一符号を付してその説明を省略する。

【0054】図13に示されるように、この変形例に係る操作ロッド52Aは帯状の板材93からなる。開閉部材75に連結される先端連結部52aを形成するため

に、板材93の先端部は90度捻じ曲げられている。板材93の先端側の幅は先端連結部52aの幅と同一に設定され、先端側を除く板材93の部位の幅は、伝達部材58に連結される基端連結部52eの幅と同一に設定されている。このような構成によれば、前述した実施形態における操作ロッド52と同様の作用効果を得ることができるとともに、構造が簡単になるため、製造コストを低く抑えることが可能となる。

【0055】図14は先端作用部の変形例を示している。なお、図14および以下の説明において、前述した実施形態と同一の構成部分については、同一符号を付してその説明を省略する。

【0056】図14の(a)(b)に示されるように、この変形例に係る先端作用部5Aにおいて、開閉部材75の基端側接続部75cは、枢支ピン77の近傍まで延びている。また、図14の(c)に示されるように、把持部材82の取付け部分82aは、一対のジョー78によって挟持されつつ、開閉部材75のスリット34内に挿入されている。このような構成によれば、枢支ピン77の近傍まで延びる基端側接続部75cによって、枢支ピン77が支持される開閉部材75の部位の強度が増す。そのため、図11の(b)に示されるようなカラー部材77aが不要となり、加工も容易となる。

【0057】図15は主チャンネル管21に対するスペーサ67の取付け形態の第1の変形例を示している。なお、図15および以下の説明において、前述した実施形態と同一の構成部分については、同一符号を付してその説明を省略する。

【0058】図15の(b)に示されるように、この変形例に係る主チャンネル管21Aには、その外周面の一部にU字型の切り込み90を入れることによって、舌状の係止片21aが形成されている。この係止片21aは、弾性的に付勢されて内側に曲げられている。一方、スペーサ67の外周面には、図15の(a)に示されるように、環状の係合溝67aが形成されている。

【0059】主チャンネル管21にスペーサ67を取付ける場合には、まず、主チャンネル管21内にスペーサ67を挿入する。係止片21aが形成されている主チャンネル管21内の部位までスペーサ67が挿入されると、スペーサ67の外周面によって係止片21aが径方向外側に付勢されて押し出されるが、係合溝67aが係止片21aと合致する位置までスペーサ67が挿入されると、係止片21aが係合溝67aに弾性的に係合して、スペーサ67が主チャンネル管21内で軸方向に位置決めされる。なお、係止片21aと係合溝67aとの係合部に接着剤またはシール剤が充填されることにより、主チャンネル管21内が外部に対してシールされる。

【0060】このような構成によれば、主チャンネル管21に対するスペーサ67の組み付けが容易になる。



【0061】図16は主チャンネル管21に対するスペーサ67の取付け形態の第2の変形例を示している。なお、図16および以下の説明において、前述した実施形態と同一の構成部分については、同一符号を付してその説明を省略する。

【0062】本変形例においても、スペーサ67は、前述した実施形態と同様、スペーサ67と主チャンネル管21とに形成された係合孔67bを貫通する2つの固定ピン23、23によって、主チャンネル管21に対して位置決め固定されている。この場合、2つの固定ピン23、23（係合孔67b、67b）は、主チャンネル管21の中心軸よりも上側の位置で、互いに周方向に90度離間した状態で設けられている。また、本変形例において、各固定ピン23、23の頭部は、前述した実施形態よりも大きく形成されており、外套管20の内面と接している。

【0063】このような構成によれば、固定ピン23が大きく形成されているため、固定ピン23の加工や取り扱いが容易となる。また、外套管20、主チャンネル管21、副チャンネル管22の位置決め固定ピン23を使用することもできる（この点は前述した実施形態においても同じ）ため、組立性が向上する。

#### 【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の超音波処置装置によれば、組織の把持状態を常に良好な状態に維持でき、組織を安定且つ効率良く処置することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る超音波処置装置の組立時の側面図である。

【図2】図1の超音波処置装置の分解時の側面図である。

【図3】図1の超音波処置装置の挿入シース部の先端側の側断面図である。

【図4】図1の超音波処置装置の処置部の閉状態を示す側面図である。

【図5】（a）は図1の超音波処置装置の先端側の一部断面を含む平面図（上面図）、（b）は図1の超音波処置装置の先端側の側断面図である。

【図6】図1の超音波処置装置の操作部側の縦断面図である。

\*【図7】図1の超音波処置装置の操作部側の横断面図である。

【図8】図6のA-A線に沿う断面図である。

【図9】（a）は図1の超音波処置装置を構成する振動伝達部材の側面図、（b）は（a）の振動伝達部材の支持体の部位の拡大断面図である。

【図10】図1の超音波処置装置の挿入シース部の側断面図である。

【図11】（a）は図10のB-B線に沿う断面図、（b）は図10のC-C線に沿う断面図、（c）は図10のD-D線に沿う断面図、（d）は図10のE-E線に沿う断面図、（e）は図10のF-F線に沿う断面図、（f）は図10のG-G線に沿う断面図、（g）は図10のH-H線に沿う断面図、（h）は図10のI-I線に沿う断面図、（i）は図10のJ-J線に沿う断面図である。

【図12】図1の超音波処置装置を構成する操作ロッドの平面図、（b）は（a）の操作ロッドの側面図である。

【図13】変形例に係る操作ロッドの平面図、（b）は（a）の操作ロッドの側面図である。

【図14】（a）は変形例に係る先端作用部の断面図、（b）は（a）の先端作用部の側面図、（c）は（a）のK-K線に沿う断面図である。

【図15】（a）は主チャンネル管に対するスペーサの取付け形態の第1の変形例に係る挿入シース部の断面図（図10のI-I線での断面位置に相当）、変形例に係る主チャンネル管の断面図である。

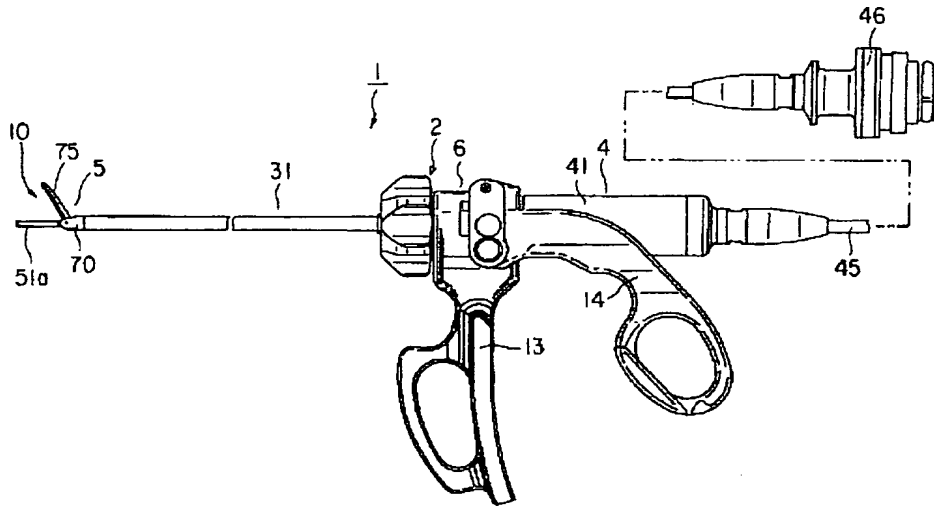
【図16】主チャンネル管に対するスペーサの取付け形態の第2の変形例に係る挿入シース部の断面図（図10のI-I線での断面位置に相当）である。

#### 【符号の説明】

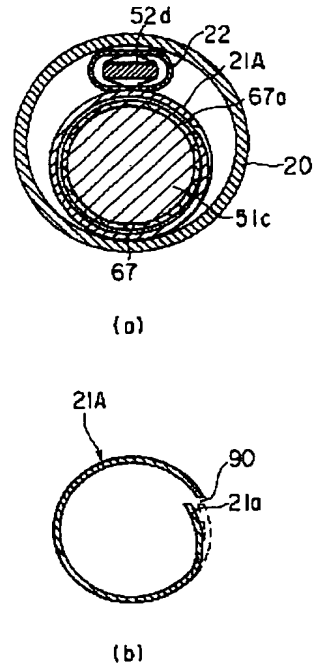
- 1…超音波処置装置
- 20…外套管
- 31…挿入シース部
- 43…超音波振動子
- 51…振動伝達部材
- 51a…先端部
- 75…開閉部材
- 77…枢支ピン（支軸）
- 82…把持部材（揺動部材）

\*

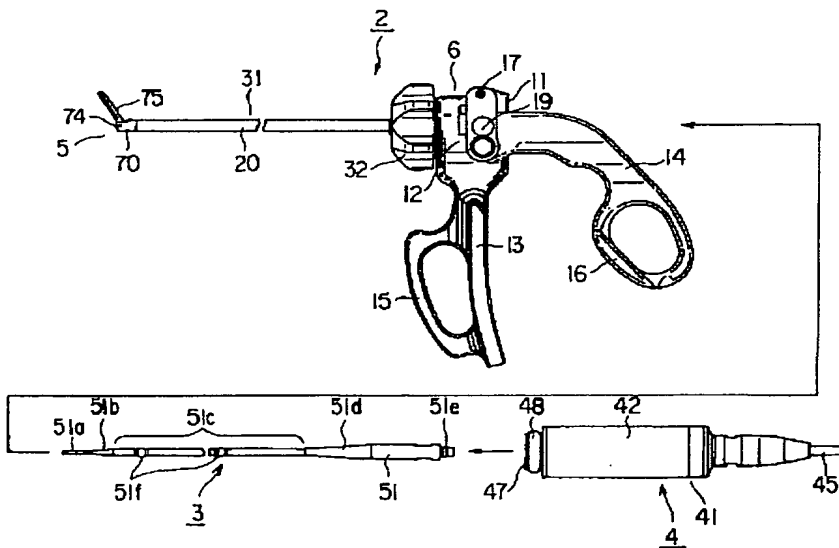
【図 1】



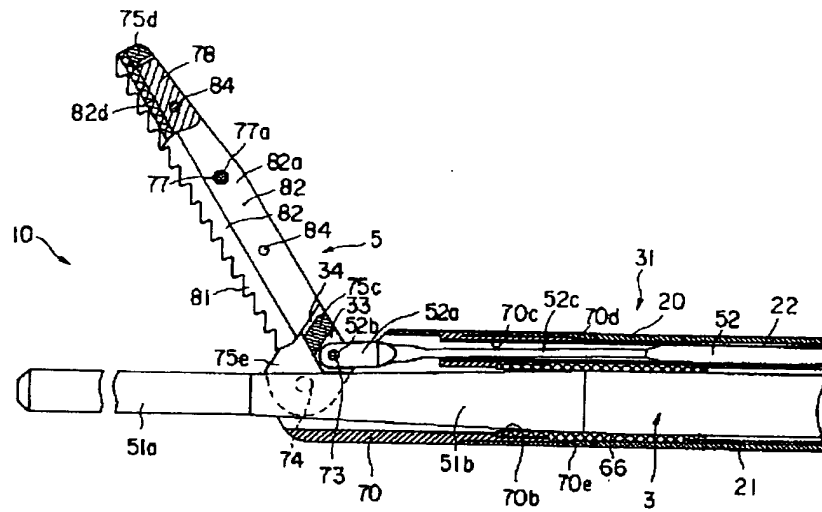
【図 15】



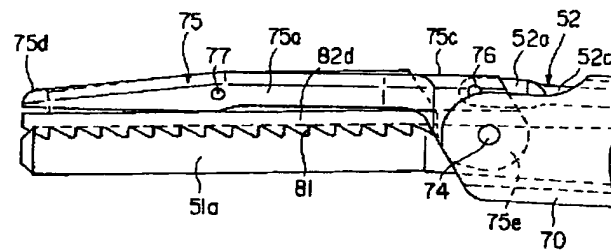
【図 2】



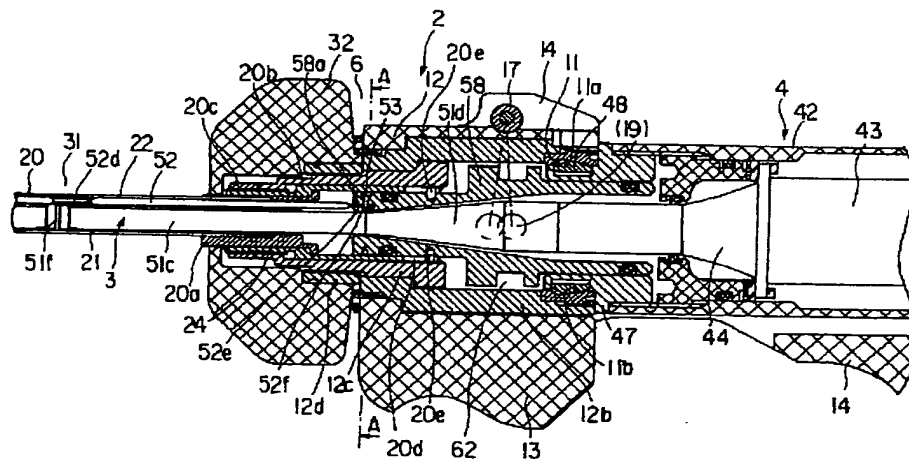
【図3】



【図4】



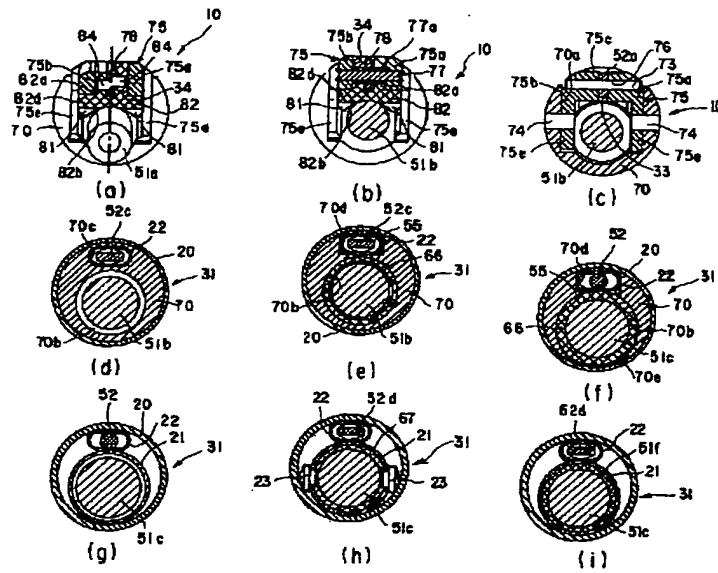
【図6】



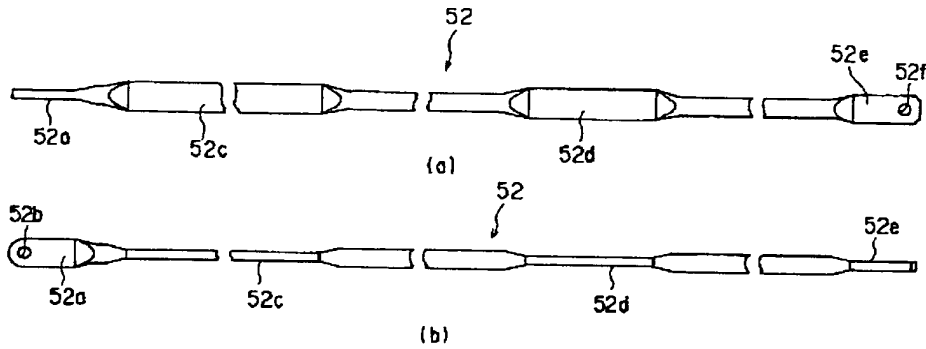




【図11】



【図12】



【図13】

